

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月11日

出願番号

Application Number:

特願2002-265600

[ST.10/C]:

[JP2002-265600]

出願人

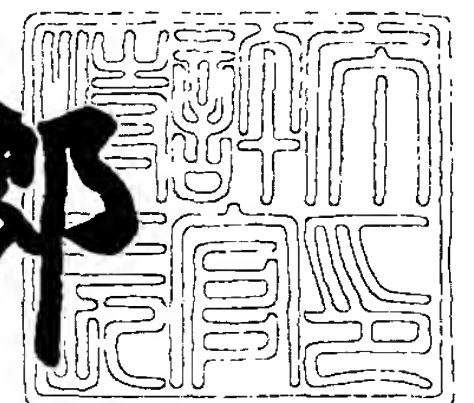
Applicant(s):

日本電産コパル株式会社

2003年 5月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032819

【書類名】 特許願

【整理番号】 A7796

【提出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区志村2丁目18番10号 日本電産コパル
株式会社内

【氏名】 河野 孝典

【特許出願人】

【識別番号】 000001225

【氏名又は名称】 日本電産コパル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092336

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 晴敏

【電話番号】 0466-54-2640

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010191

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9401315

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のモータに含まれる複数の負荷を駆動する駆動回路部と、該駆動回路部を制御して複数のモータをシーケンシャルに駆動する制御回路部とからなり、

前記駆動回路部は、 n 個（ n は 2 以上の整数）の負荷を接続する為少なくとも $n + 1$ 個の出力端子を備えており、

各出力端子は直列に配された PNP 型及び NPN 型のトランジスタの midpoint から取り出されており、

一個の負荷に対して一対の出力端子を割り当ててブリッジ回路を構成し、

前記制御回路部は該ブリッジ回路に属するトランジスタを開閉制御して該負荷に対し順方向及び逆方向の通電を行なうモータ駆動装置であって、

特定の出力端子に連なる二個の PNP 型トランジスタ及び NPN 型トランジスタのうち、一方はフィードバックループで定電流制御され、他方はオープンループで定電流制御され、

該特定の出力端子と別の出力端子との間に接続された負荷に対して、通電方向に応じ該フィードバックループと該オープンループを使い分けて定電流駆動を行なうことを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 2】 前記フィードバックループは、該一方のトランジスタに接続された電流検出抵抗と、該電流検出抵抗により検出された電流値により該一方のトランジスタを制御するオペアンプとを含み、

前記オープンループは、該他方のトランジスタに対してミラー接続されたトランジスタと、このトランジスタに接続された電流設定抵抗とを含むことを特徴とする請求項 1 記載のモータ駆動装置。

【請求項 3】 前記駆動回路部と制御回路部は IC チップに一体化されており、フィードバックループの該オペアンプに入力する電流設定用の参照電圧は IC チップで内部的に生成し、オープンループの電流設定抵抗は IC チップに対して外付けにすることを特徴とする請求項 2 記載のモータ駆動装置。

【請求項 4】 該特定の出力端子で構成するブリッジ回路は、デジタルカメラに内蔵されるシャッタを開閉駆動するモータを負荷とし、シャッタを開く時オープンループで該モータを定電流駆動し、シャッタを閉じる時フィードバックループで該モータを定電流駆動することを特徴とする請求項 1 記載のモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばカメラに内蔵される複数のモータに含まれる複数の負荷（コイルなど）を駆動する駆動回路部と、この駆動回路部を制御して複数のモータをシーケンシャルに駆動する制御回路部とを一体的に形成したドライバ IC などからなるモータ駆動装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えばデジタルカメラを例に挙げると、各種機構部品の駆動源として複数のモータが内蔵されている。これらには、ステッピングモータ、アイリスモータ及び DC モータが挙げられる。特にレンズ鏡胴に着目すると、ステッピングモータが例えばオートフォーカス用のレンズ駆動に用いられる。アイリスモータがシャッタ及び絞りの駆動に用いられる。場合によっては、アイリスモータの代わりにステッピングモータが絞りの駆動に用いられることもある。DC モータがズームレンズの駆動に用いられる。場合によっては、DC モータの代わりにステッピングモータがズームレンズの駆動に用いられることもある。これらモータの駆動回路は例えば、特許文献 1 や特許文献 2 に記載されている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 3 1 1 3 5 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 3 1 8 7 2 5 号公報

【 0 0 0 4 】

ステッピングモータは例えば多極着磁されたロータとステータと二相のコイルで構成されており、負荷は二個のコイルである。従って、ステッピングモータを駆動する為には、ドライバ I C は少なくとも二個の負荷を駆動可能な二対計四個の出力端子を備える。通常、一对の出力端子に一個の H 型ブリッジ回路が対応しているので、ステッピングモータ用として、ドライバ I C は H 型ブリッジ回路二個を備える。アイリスモータは二極着磁されたロータと一個のコイルとで構成されている。従って、アイリスモータを駆動する為、ドライバ I C は一对の出力端子を備えていればよい。更に、D C モータを駆動する為には、少なくとも一对の出力端子が必要である。

【 0 0 0 5 】

最近のドライバ I C は一個で複数の負荷をシーケンシャルに駆動する為、複数の出力端子を備えている。単純に計算すると、 n 個の負荷を駆動する為には $2n$ 個の出力端子が必要である。隣り合う H ブリッジ回路間で出力端子を共用することにより、出力端子数を $2n$ から $n+1$ 個に削減可能である。近年、 n 個 (n は 2 以上の整数) の負荷を接続する為少なくとも $n+1$ 個の出力端子を備えたドライバ I C の開発が進められている。この場合、各出力端子は直列に配された P N P 型及び N P N 型のトランジスタの midpoint から取り出されており、一個の負荷に対して一对の出力端子を割り当ててブリッジ回路を構成する。一個のブリッジ回路に属する四個のトランジスタを開閉制御して、接続された負荷に対し順方向及び逆方向の通電を行なう。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

負荷の特性に応じ、適宜定電流駆動、定電圧駆動、スイッチング駆動が選択される。この為、特定の出力端子には定電流制御機能が付加されている。定電流機能は通常フィードバックループ (帰還型) が採用されており、トランジスタに接続された電流検出抵抗と、この電流検出抵抗により検出された電流値によりこのトランジスタを制御するオペアンプとを含んでいる。

【 0 0 0 7 】

この電流検出抵抗は定電流駆動に対応した特定の出力端子にインピーダンスと

して加わることになる。特定の出力端子に接続された電流検出抵抗が隣の出力端子の共通インピーダンスとならない様にしなければならない。この為、従来は定電流駆動に対応した特定の出力段を残りの出力段から分離独立させ、共用しない構造が用いられていた。

【 0 0 0 8 】

又、一個のHブリッジ回路で一個の負荷を順方向及び逆方向で切り換えて通電する場合、両方向ともに定電流駆動を行ないたい場合がある。この時には、一個のHブリッジ回路に対して定電流制御用のフィードバックループが順方向で一個逆方向で一個の計二個必要となる。従って、電流検出抵抗も二個必要になる。この様な構成では、必然的に電流検出抵抗が隣り合う出力端子間で共通インピーダンスとなってしまう。これを避ける為には、前述した様に定電流駆動に対応した出力段を完全に分離独立させるか、もしくは順方向通電及び逆方向通電の一方のみを定電流駆動とし、残りは別の制御を採用する方式が取られていた。この様にすれば、電流検出抵抗は一個で済む為、特定の出力段を一番端に配すれば、他の出力端子と共通インピーダンスになることはない。どうしても順方向及び逆方向の両方でフィードバックループ制御の定電流駆動を行ないたい場合には、H型ブリッジ回路の上下に電流検出抵抗を設けることも考えられる。しかしながらこれでは、IC化において外付の電流検出抵抗や電流設定入力など端子数の増大や回路の複雑化が避けられない。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上述した従来の技術の課題に鑑み、本発明は複数の出力端子のうち初段を順逆双方向で定電流駆動対応とした場合においても、IC化した際端子数が増えず、又電流検出抵抗が次段以降の共通インピーダンスとならない回路構成を提供することを目的とする。係る目的を達成するために以下の手段を講じた。即ち、複数のモータに含まれる複数の負荷を駆動する駆動回路部と、該駆動回路部を制御して複数のモータをシーケンシャルに駆動する制御回路部とからなり、前記駆動回路部は、 n 個（ n は2以上の整数）の負荷を接続する為少なくとも $n+1$ 個の出力端子を備えており、各出力端子は直列に配されたPNP型及びNPN型のトラ

ンジスタの midpoint から取り出されており、一個の負荷に対して一対の出力端子を割り当ててブリッジ回路を構成し、前記制御回路部は該ブリッジ回路に属するトランジスタを開閉制御して該負荷に対し順方向及び逆方向の通電を行なうモータ駆動装置であって、特定の出力端子に連なる二個の PNP 型トランジスタ及び NPN 型トランジスタのうち、一方はフィードバックループで定電流制御され、他方はオープンループで定電流制御され、該特定の出力端子と別の出力端子との間に接続された負荷に対して、通電方向に応じ該フィードバックループと該オープンループを使い分けて定電流駆動を行なうことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

具体的には、前記フィードバックループは、該一方のトランジスタに接続された電流検出抵抗と、該電流検出抵抗により検出された電流値により該一方のトランジスタを制御するオペアンプとを含み、前記オープンループは、該他方のトランジスタに対してミラー接続されたトランジスタと、このトランジスタに接続された電流設定抵抗とを含む。前記駆動回路部と制御回路部は IC チップに一体化されており、フィードバックループの該オペアンプに入力する電流設定用の参照電圧は IC チップで内部的に生成し、オープンループの電流設定抵抗は IC チップに対して外付けにする。該特定の出力端子で構成するブリッジ回路は、デジタルカメラに内蔵されるシャッタを開閉駆動するモータを負荷とし、シャッタを開く時オープンループで該モータを定電流駆動し、シャッタを閉じる時フィードバックループで該モータを定電流駆動する。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、例えばブリッジ回路を構成する出力端子群のうち初段を定電流駆動対応とするが、順方向通電及び逆方向通電のうち一方向を通常のフィードバックループ型（帰還型）の定電流制御とし、他方向はオープンループ型の定電流制御とする。これにより、電流検出抵抗はフィードバックループで使う一個で済み、他段との間で共通インピーダンスとはならない。すなわち、初段に接続された電流検出抵抗は次段の駆動に関与しない為、制御特性に悪影響がない。尚、他方向をオープンループ型とすることによりフィードバックループ（クローズドループ）に比較すると定電流の制御精度は下がるが、駆動負荷の要求精度に合わ

せて駆動方向の選定を行なえば、対応可能である。例えば、デジタルカメラ用シャッタの開閉駆動を行なうモータを負荷とした場合、基本的に露光量はデジタルカメラの場合シャッタ閉じ動作で決まり、シャッタ開き動作は露光精度に影響を与えない。すなわち、シャッタ開き動作は駆動電流が小さく制御精度を要さないが、シャッタ閉じ動作はシャッタ秒時となる為高速で且つ高精度を要している。その場合、シャッタ開き動作ではモータをオープンループ型の定電流駆動とし、シャッタ閉じ動作ではフィードバックループ制御とすることが適当である。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、本発明に係るモータ駆動装置を示す模式的な回路図である。本モータ駆動装置は、複数のモータに含まれる複数の負荷（図示せず）を駆動する駆動回路部と、この駆動回路部を制御して複数のモータをシーケンシャルに駆動する制御回路部とから構成されている。駆動回路部は、制御回路部によって並列的に制御される二つのチャンネル C H 1 , C H 2 に分かれている。一方のチャンネル C H 1 は複数の負荷を択一的に駆動可能な様に制御回路部によって制御されている。他方のチャンネル C H 2 も複数の負荷を択一的に駆動可能な様に制御回路部によって制御されている。この制御回路部は、図示の論理回路 2 で構成されている。上述したチャンネル C H 1 , C H 2 や論理回路 2 は、ドライバ I C 1 に集積形成されており、本発明に係るモータ駆動装置を構成している。このドライバ I C 1 は、二つのチャンネル C H 1 , C H 2 や論理回路 2 に加え、基準電圧発生回路 3 及び定電圧／定電流回路 4 を内蔵している。これらの内部回路を外部と接続する為に、ドライバ I C 1 は 2 4 個の接続端子を備えている。従って、本ドライバ I C は 2 4 ピンの標準パッケージを使うことができる。2 4 個の接続端子には、出力端子 O U T 1 ~ O U T 8、制御入力端子 I N 1 ~ I N 7、接地端子 G N D 1 , G N D 2、電源端子 V B , V C C、その他の端子 F C , I D , I S , V C , V R E F がある。端子 V R E F は基準電圧発生回路 3 で内部的に作られた基準電圧 V R E F を出力する。端子 V C は定電圧／定電流回路 4 の定電圧部に対して、参照電圧 V C を供給する。端子 I S は同じく定電流／定電流回路 4 の定電流部に対して設定用の電流を供給する。

端子 I D は定電流／定電圧回路 4 の定電流部に対し検出電流を供給する。尚、定電流／定電圧回路 4 の内部で、定電流部はオペアンプ O P 1 及びトランジスタ Q 0 で構成されており、定電圧部はオペアンプ O P 2 , O P 3 で構成されている。尚、本例では接地端子 G N D 1 , G N D 2 はドライバ I C 1 内で共通接続されている。

【 0 0 1 3 】

ここで、本発明の特徴部分である定電流／定電圧回路 4 の特に定電流部を詳細に説明する。図示する様に、この定電流部は八個の出力端子 O U T 1 ~ O U T 8 のうち初段の出力端子 O U T 1 に連なる P N P 型トランジスタ Q 1 及び N P N 型トランジスタ Q 2 をそれぞれ定電流制御している。具体的には、N P N 型のトランジスタ Q 2 はフィードバックループで定電流制御され、P N P 型トランジスタ Q 1 はオープンループで定電流制御されている。係る構成により、初段の出力端子 O U T 1 と次段の出力端子 O U T 2 との間に接続された負荷に対して、通電方向に応じフィードバックループとオープンループを使い分けて定電流駆動を行なうことが可能である。例えば、出力端子 O U T 1 及び O U T 2 で構成されるブリッジ回路 H A は、デジタルカメラに内蔵されるシャッタを開閉駆動するモータを負荷とすることができる。この場合、シャッタを開く時は負荷に対して O U T 1 から O U T 2 に順方向通電を行なう。この場合トランジスタ Q 1 と Q 4 がオンすることになる。従って、シャッタを開く時はオープンループでモータを定電流駆動することになる。一方、シャッタを閉じる時はモータに O U T 2 から O U T 1 に向かって逆方向通電を行なう。この場合トランジスタ Q 3 と Q 2 がオンすることになる。従って、シャッタを閉じる時はフィードバックループでモータを定電流駆動することになる。

【 0 0 1 4 】

フィードバックループは、N P N 型のトランジスタ Q 2 のエミッタに接続された電流検出抵抗 R C と、この電流検出抵抗 R C により検出された電流値によりトランジスタ Q 2 を制御するオペアンプ O P 1 とで構成されている。一方、オープンループは、トランジスタ Q 1 に対してミラー接続されたトランジスタ Q 0 と、このトランジスタ Q 0 に接続された電流設定抵抗 R O とを含む。図示する様に、

フィードバックループに属する電流検出抵抗 R_C はドライバ IC 1 の接続端子 I D に接続された外付け抵抗部品である。同様に、オープンループに属する電流設定抵抗 R_O もドライバ IC 1 の接続端子 I S に取り付けられた外付け抵抗部品である。

【 0 0 1 5 】

一方、フィードバックループのオペアンプ OP 1 に入力する電流設定用の参照電圧 V_{ref} はドライバ IC 1 で内部的に生成する。具体的には、ドライバ IC 1 に内蔵された基準電圧発生回路 3 で生成した基準電圧 V_{REF} を適当に内部で抵抗分割し、オペアンプ OP 1 の参照電圧 V_{ref} とする。

【 0 0 1 6 】

以上説明した様に、OUT 1 から OUT 2 に向かう順方向通電は、OUT 1 側の PNP トランジスタ Q 1 をオープンループ型の定電流制御下に置いて行なう。この場合、オープンループ回路は、ベースを共通にした一対の PNP トランジスタのドライブ段からなるミラー回路構成としている。駆動電流は、ミラードライブ段の電流値の設定倍数となる。設定倍数は、ミラードライブ段のトランジスタ Q 0 と駆動段トランジスタ Q 1 のエミッタ面積比で表わされ、物理的に決まる構造となっている。一般に、設定倍数は数十倍に決められている。ここで、ドライブ段電流は電流設定抵抗 R_O で設定している。一方、OUT 2 から OUT 1 に向かう逆方向通電はフィードバックループ制御による定電流駆動で、OP 1 を用いている。駆動電流量は、OP 1 の正入力端子に供給される内部基準電圧 V_{ref} と、接続端子 I D を介して接続される外部負荷抵抗 R_C で設定される。係る構成としたことにより、24 ピンの標準パッケージでドライバ IC 1 を構成できる。OUT 1 から OUT 2 に向かう順方向通電でシャッタ開き動作を行ない、OUT 2 から OUT 1 に向かう逆方向通電でシャッタ閉じ動作とすることにより、各通電方向の要求精度に対応可能である。又、各々の電流設定も個別に外付け抵抗 R_C 、 R_O で設定できる。尚、フィードバックループで定電流制御を行なう時には、動作安定化の為電流検出抵抗 R_C と平行にコンデンサを端子 F C に接続する必要がある。これに対し、オープンループで定電流制御を行なう場合には、特に電流設定抵抗 R_O にコンデンサを並列接続させる必要はない。

【 0 0 1 7 】

引続き図 1 を参照して、ドライバ I C 1 の動作を説明する。一般に、チャンネルは n 個（ n は 2 以上の整数）の負荷を駆動する為、 $n + 1$ 個の出力端子を備えており、1 つの負荷を駆動する為に一对の出力端子が割り当てられる。一对の出力端子の内少なくとも片方は 2 つの負荷の間で共用される。この為、制御回路部は 1 つのチャンネルで複数の負荷が同時に駆動されない様にチャンネルの各出力端子を制御している。本実施形態では $n = 3$ であって、チャンネル C H 1 は 3 個の負荷を接続する為、4 個の出力端子 O U T 1 ～ O U T 4 を備えており、1 つの負荷を駆動する為に一对の出力端子が割り当てられる。例えば、1 個の負荷が一对の出力端子 O U T 1，O U T 2 の両端に接続される。2 個目の負荷が O U T 2，O U T 3 の両端に接続可能である。同様に 3 個目の負荷が、出力端子 O U T 3，O U T 4 に割り当て可能である。ここで、1 つの負荷に割り当てられる一对の出力端子の内少なくとも片方が、別の負荷との間で共用されている。例えば、O U T 2 は 1 番目の負荷と 2 番目の負荷との間で共用される。O U T 3 も、2 番目の負荷と 3 番目の負荷との間で共用されることになる。この関係で、制御回路部は、チャンネル C H 1 で 3 個の負荷が同時に駆動されない様にチャンネル C H 1 の各出力端子 O U T 1 ～ O U T 4 をシーケンシャルに制御している。チャンネル C H 2 もチャンネル C H 1 と同様の構成を有しており、4 個の出力端子 O U T 5 ～ O U T 8 を備えている。

【 0 0 1 8 】

制御回路部は、チャンネル C H 1，C H 2 を同時並列的に制御できる。従って、1 個のステッピングモータに含まれる 2 個の負荷をそれぞれ分割してチャンネル C H 1，C H 2 に割り当てても、通常のドライバ I C と同様にステッピングモータを正常に駆動することができる。

【 0 0 1 9 】

一对の出力端子間にはブリッジ回路が接続されている。各ブリッジ回路は電源ライン V C C，V B と接地ライン G N D 1，G N D 2 との間に接続され、制御回路部の制御に応じて対応する負荷に双方向の駆動電流を供給可能である。例えば、チャンネル C H 1 に着目すると、一对の出力端子 O U T 1，O U T 2 の間には、

4 個のトランジスタ $Q_1 \sim Q_4$ からなるブリッジ回路 HA が接続されている。このブリッジ回路 HA は制御回路部の制御に応じて対応する負荷に双方向の駆動電流を供給する。これにより、モータは双方向に回転可能である。具体的には、ブリッジ回路 HA を構成する 4 個のトランジスタの内、 Q_1 、 Q_4 がオンし Q_2 、 Q_3 がオフすると、負荷には OUT_1 から OUT_2 に順方向の駆動電流が流れる。逆に、 Q_1 、 Q_4 がオフし Q_2 、 Q_3 がオンになると負荷には OUT_2 から OUT_1 に逆方向の駆動電流が流れる。同様に、次の一对の出力端子 OUT_2 、 OUT_3 の間にはトランジスタ $Q_3 \sim Q_6$ からなるブリッジ回路 HB が接続されている。ここで、ブリッジ回路 HA 、 HB との間で、トランジスタ Q_3 、 Q_4 が共用されている。更に次の一对の出力端子 OUT_3 、 OUT_4 の間にはトランジスタ $Q_5 \sim Q_8$ からなるブリッジ回路 HC が接続されている。チャンネル CH_2 も上述したチャンネル CH_1 と同様の構成となっており、 OUT_5 、 OUT_6 の間にブリッジ回路 HD が接続され、 OUT_6 、 OUT_7 の間にブリッジ回路 HE が接続され、 OUT_7 、 OUT_8 の間にブリッジ回路 HF が接続されている。3 個のブリッジ回路 HD 、 HE 、 HF を構成する為に、8 個のトランジスタ $Q_9 \sim Q_{16}$ が用いられている。

【 0 0 2 0 】

制御回路部を構成する論理回路 2 は、入力端子 $IN_1 \sim IN_7$ から供給される 7 ビットのシーケンスデータに応じて、2 つのチャンネル CH_1 、 CH_2 のいずれか片方又は両方を選択する第 1 種の制御信号と、選択されたチャンネルで駆動すべき負荷を指定する第 2 種の制御信号と、更に負荷の回転方向を指定する第 3 種の制御信号とを出力して、駆動回路部を制御する。具体的には、7 個の入力端子 $IN_1 \sim IN_7$ に入力される 7 ビットのシーケンスデータに応じて、第 1 種～第 3 種の制御信号を出力し、チャンネル CH_1 、 CH_2 に含まれるブリッジ回路の各トランジスタ $Q_1 \sim Q_{16}$ にオン／オフの為の制御信号（ベース電流）を供給している。

【 0 0 2 1 】

複数のブリッジ回路 $HA \sim HF$ の内、ブリッジ回路 HA の片側は、定電流／定電圧回路 4 に含まれるトランジスタ Q_0 及びオペアンプ OP_1 により、定電流駆

動となっている。又、ブリッジ回路HCの片側は定電流／定電圧回路4に含まれるオペアンプOP2により定電圧駆動となっている。同様に、ブリッジ回路HFの片側も定電流／定電圧回路4に含まれるオペアンプOP3により定電圧駆動となっている。

【 0 0 2 2 】

図1に示したモータ駆動回路は、1個の負荷を駆動する為に、一のチャンネル内で一对の出力端子を割り当てるチャンネル内駆動と、2つのチャンネル間で一对の出力端子を割り当てるチャンネル間駆動とが可能とされている。以下、この点につき、デジタルカメラ用のレンズ鏡胴を駆動する場合を例に挙げて、具体的に説明する。レンズ鏡胴に使用される駆動機能は、シャッタ、絞り、AF、ズーミングがある。これらの駆動に用いるアクチュエータの種類は、シャッタがアイリスモータ(IM)であり、1負荷で構成されている。絞りは、アイリスモータ1個又は2個の場合と、ステッピングモータ(STM)の場合がある。AFはステッピングモータの場合が多い。ズームはステッピングモータの場合とDCモータ(DCM)の場合がある。ステッピングモータでズーミングを行なう時には、2個の負荷(コイル)のそれぞれを正逆駆動する必要がある。ズーミングをDCモータで行なう場合には、1個の負荷の正逆駆動とブレーキ駆動が必要である。ここで、ブレーキ駆動とは、コイルの両端を短絡する制御を意味する。上述した各アクチュエータの組み合わせの種類を、最小限の駆動回路構成で共通にドライブ可能なモータ駆動装置が、図1に示したレイアウトとなっている。前述した様に基本となる駆動回路は、駆動電源の正側と負側に直列にスイッチ回路を設け、スイッチ接合点を出力端子とするスイッチ列を4組設け、隣り合う2つの出力端子間に負荷を接続して、計3個の負荷を駆動可能にしたもので、この構成をチャンネルCH1とCH2で2組設ける。各チャンネル内の各負荷は相互接続されている為、同時には駆動不可能である。又、2つのチャンネルCH1、CH2にアクチュエータの負荷の割り当てを行なう時、ステッピングモータでは同時に2コイルを通電するタイミング(2相駆動)があることで、2個のコイルを2個のチャンネルCH1、CH2に振り分ける必要がある。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、図 1 に示したモータ駆動回路で、チャンネル内駆動に加えチャンネル間駆動を採用した接続例を示す回路図である。理解を容易にする為、図 1 と対応する部分には対応する参照番号を付してある。デジタルカメラ用のシャッタを駆動する為に、1 コイルのアイリスモータ IM 1 が、一対の出力端子 OUT 1, OUT 2 に接続されている。アイリスモータ IM 1 はシャッタの開方向で、外付けの電流設定抵抗 RO と一対の PNP トランジスタとから構成されるカレントミラー回路によるオープンループ制御の定電流駆動とされ、閉方向で負荷抵抗 RC とオペアンプとによるフィードバックループ制御の定電流駆動とされる。一般に、デジタルカメラでは、露光量は閉動作で決まる。従って、閉動作では高速且つ高精度の制御が可能なフィードバックループによる定電流駆動を採用する。一方、デジタルカメラではシャッタの開動作は露光量に直接影響しない為、オープンループ型の定電流制御を採用している。この様に、通電方向によって定電流制御でもフィードバックループとオープンループを使い分けることで、電流検出抵抗が一本で済む。これにより、電流検出抵抗を隣の出力端子と共通インピーダンス化しなくて済む。このことにより本例では、電流検出抵抗 RC を IC チップ内に駆動回路部や制御回路部とともに一体化することが可能となるので、同様に一体化されているオペアンプの電流設定用に参照電圧を IC 内部にて生成して、フィードバックループを構成している。

【 0 0 2 4 】

絞りは、同じく一コイルのアイリスモータ IM 2 により駆動される。このアイリスモータ IM 2 は出力端子 OUT 5, OUT 6 に接続され、通常のスイッチ駆動とされる。AF 用に 2 コイルのステッピングモータ STM 1 が使われている。STM 1 の一方のコイル負荷はチャンネル CH 1 の OUT 2, OUT 3 に接続され、他方のコイル負荷はチャンネル CH 2 の出力端子 OUT 6, OUT 7 に接続されている。各コイル負荷は、通常のスイッチ駆動とされている。残るズーミングは、DC モータ DCM で行なわれる。DCM の一方の端子はチャンネル CH 1 の出力端子 OUT 4 に接続され、他方の端子はチャンネル CH 2 の出力端子 OUT 8 に接続されており、定電圧駆動となっている。以上の説明から明らかな様に、シャッ

タ用のアイリスモータ I M 1, 絞り用のアイリスモータ I M 2、A F用のステッピングモータ S T M 1に含まれる負荷は全て、チャンネル内駆動とされている。これに対し、ズーム用の D Cモータ D C Mがチャンネル間駆動となっている。チャンネル間駆動では、チャンネル C H 1 内で出力端子 O U T 4 が残りの出力端子 O U T 1 ～ O U T 3 から結合を解かれており、単独駆動可能である。同様に、チャンネル C H 2 でも出力端子 O U T 8 が残る出力端子 O U T 5 ～ O U T 7 から結合を解かれており、単独駆動が可能である。従って、ズーム用の D Cモータ D C Mはチャンネル間駆動とすることで、他の負荷とは独立的に駆動可能である。よって、ズーム用の D Cモータ D C Mは、必要に応じ絞り用のアイリスモータ I M 2 や A F用のステッピングモータ S T M 1 と同時駆動が可能となる。この様にして C H 1, C H 2 から分離構成された一对の出力端子 O U T 4, O U T 8 は第 3 のチャンネル C H 3 を構成する。D Cモータ D C Mを第 3 のチャンネル C H 3 で駆動することにより、他のモータとの同時駆動が可能になる。

【 0 0 2 5 】

ここで、ズーム用の D Cモータ D C Mをチャンネル間駆動とすることのメリットについて説明する。レンズ鏡胴の光学的な特性により、ズームに応じて A F や絞り設定を変える要求が発生する。ズームをステッピングモータで行なう時には、他のステッピングモータとシーケンシャルに駆動することができるが、D Cモータの場合は不可能である。よって、D Cモータを用いた場合には他のモータと同時駆動する必要がある。そこで、図 2 に示した様に、ステッピングモータと D Cモータの両方を同時駆動する場合、D Cモータをチャンネル間駆動とすることにより、D Cモータと各チャンネルの負荷は結合が解かれ、同時駆動が可能になる。

【 0 0 2 6 】

又、D Cモータは特性上大きな起動電流を許容する為、ドライブ能力は高い。この為、駆動回路は大電流出力で低スイッチ損失である必要がある。仮に、D Cモータをチャンネル内駆動とした場合、ブリッジ回路のスイッチ辺を共用する他の負荷が正方向回転と逆方向回転でドライブ能力が異なってしまう。ステッピングモータなどは脱調防止の意味でドライブ能力は安定している方が好ましい。この

様な左右のアンバランスを避ける為、DCモータの駆動はチャンネル間に分けた方がよい。又、ドライバICの構造設計において、ドライブ能力の確保はそのチップ面積を必要とする。従って、大面積の部分をチャンネル間に分散した方が、IC設計上も都合がよいことが多い。

【 0 0 2 7 】

図3は、本発明に係るモータ駆動装置に対する負荷の他の接続例を示す。理解を容易にする為、図2に示した接続例と対応する部分には対応する参照番号を付してある。図2の例と異なり、本例はズーミング用としてDCモータDCMに代えて、ステッピングモータSTM2を用いている。ステッピングモータSTM2の一方のコイルは、チャンネルCH1側の出力端子OUT3，OUT4に接続され、他方のコイルは他方のチャンネルCH2の出力端子OUT7，OUT8間に接続されている。この構造では、ズーミング用のステッピングモータSTM2の各コイル負荷は、いずれもチャンネル内駆動とされている為、他のモータとの同時駆動はできない。しかし、ステッピングモータSTM2は他のモータSTM1やIM2と連携を保ったシーケンシャル駆動が可能である為、特に問題はない。

【 0 0 2 8 】

本例では、AFとズームにステッピングモータSTM1，STM2を用いている。従って、各チャンネルとも出力2個が消費され、残る1個ずつをシャッタと絞りに割り当てている。即ち、シャッタはチャンネルCH1側のアイリスモータIM1で駆動され、絞りはチャンネルCH2側のアイリスモータIM2で駆動される。この様に、本例はSTM1，STM2，IM1，IM2で合計6個の負荷を駆動しており、最大能力を発揮している。一方、先の図2の例は、STM1，IM1，IM2，DCMで計5個の負荷を駆動しており、1個分だけ余裕のある構成となっている。

【 0 0 2 9 】

図4は、更に別の接続例を示している。理解を容易にする為、図2に示した例と対応する部分には対応する参照番号を付してある。図2の例と異なる点は、絞り用のアイリスモータIM2に代えて、ステッピングモータSTM3を用いていることである。ステッピングモータSTM3の一方のコイル負荷は、チャンネルC

H 1 の出力端子 O U T 3 , O U T 4 に接続され、他方のコイル負荷はチャネル C H 2 の出力端子 O U T 5 , O U T 6 に接続されている。本例でも、S T M 1 , S T M 3 , I M 1 , D C M の計 6 個の負荷がチャネル C H 1 , C H 2 で駆動されており、最大能力を発揮している。

【 0 0 3 0 】

図 3 の例と図 4 の例を比較すると、A F 用のステッピングモータ S T M 1 については、あらかじめ決められた端子群 O U T 2 , O U T 3 , O U T 6 , O U T 7 がそのまま割り当てられている。一方、図 3 で用いたステッピングモータ S T M 2 は、端子 O U T 3 , O U T 4 , O U T 7 , O U T 8 が用いられているのに対し、図 4 のステッピングモータ S T M 3 は、出力端子 O U T 3 , O U T 4 , O U T 5 , O U T 6 が割り当てられている。この様に、少なくとも 2 個の負荷を含む 1 個のステッピングモータを他のモータとシーケンシャルに駆動する時、ステッピングモータの一方の負荷を一方のチャネルで駆動し、他方の負荷を他方のチャネルで駆動している。その際、他のモータとの組み合わせに応じ、少なくとも片方のチャネルでステッピングモータの負荷に割り当てるべき一对の出力端子を適宜変更可能とし、接続構成に大きな自由度を持たせている。即ち、ステッピングモータ S T M 2 と S T M 3 を比較すると、チャネル C H 1 ではいずれも一对の出力端子 O U T 3 , O U T 4 が割り当てられているが、チャネル C H 2 ではそれぞれ異なっている。即ちステッピングモータ S T M 2 の負荷は O U T 7 , O U T 8 に接続されるのに対し、ステッピングモータ S T M 3 の負荷は出力端子 O U T 5 , O U T 6 の間に接続可能である。

【 0 0 3 1 】

図 5 及び図 6 は、図 1 に示したモータ駆動装置に含まれる入出力論理回路 2 の真理値表を示す表図である。表図の左側に 7 個の入力端子 I N 1 ~ I N 7 の論理レベルを示し、右側にチャネル C H 1 , C H 2 に対する制御出力を示す。図示する様に、駆動すべきモータの選択（モータセレクト）に I N 1 , I N 2 , I N 3 の 3 ビットデータを用いる。又、チャネル C H 1 , C H 2 の選択及び D C M モードの選択に 2 ビットデータ I N 4 , I N 5 を用いる。又、モータの通電方向の指定に 2 ビットデータ I N 6 , I N 7 を用いる。この様に、最大で 6 個の負荷を含

む複数のモータを、7ビット入力信号でシーケンシャルに制御することが可能である。

【 0 0 3 2 】

図示の真理値表では、7ビットデータの組み合わせで計19種類の駆動モードが規定されている。モード1は待機状態を表わし、全ての負荷は通電されず待機状態に置かれる。モード2はシャッタ用のアイリスモータIM1の駆動に対応している。モード3は絞り用のアイリスモータIM2の駆動に対応している。尚、アイリスモータIM2に代えてステッピングモータSTM3を用いた場合には、そのチャンネルCH2側のコイル負荷の駆動に対応している。モード4は、アイリスモータIM1、IM2の駆動に対応している。モード2、3、4によりアイリスモータIM1、IM2を双方向駆動可能である。

【 0 0 3 3 】

モード5、6、7はAF用のステッピングモータSTM1の1-2相駆動に対応している。即ち、モード5、6ではSTM1の2つのコイルが片側ずつ駆動され、モード7では両方同時に駆動される。モード5、6、7を組み合わせることで、1-2相駆動が可能である。

【 0 0 3 4 】

同様に、モード8、9、10で絞り用ステッピングモータSTM2の1-2相駆動が可能である。又、モード3、8、11で、ズーミング用ステッピングモータSTM3の1-2相駆動が可能である。

【 0 0 3 5 】

更にモード12で、ズーミング用DCモータDCMの正転、逆転、ブレーキの各駆動が可能である。

【 0 0 3 6 】

以上の様に、モード1～12を適宜組み合わせることで、図2～図4に示したいずれの接続例に対しても対応可能である。但し、モード1～12はズーミング用のDCMと他のモータを同時駆動しない場合の制御となっている。

【 0 0 3 7 】

モード13は、ズーミング用のDCモータDCMとAF用のステッピングモータ

タ S T M 1 との同時駆動を実現するモードである。但し、ステッピングモータ S T M 1 は 2 個のコイルが常に同時駆動される制御となっており、いわゆる 2 相駆動のみが可能である。2 相駆動は前述した 1 - 2 相駆動に比べると、回転の滑らかさに若干欠ける場合がある。

【 0 0 3 8 】

モード 1 4 ~ 1 9 は、上述したモード 1 3 と合わせることで、D C モータ D C M とステッピングモータ S T M 1 の同時駆動を行なう際に、ステッピングモータ S T M 1 の 1 - 2 相駆動を可能にしたものである。一般に、論理回路で処理するロジックは、入力制御信号のビット数が大きくなる程回路規模が大きくなる。そこで本発明では使用頻度に照らし、D C M と S T M の同時駆動を行なう際、S T M は 2 相励磁に限定することが好ましい場合がある。その為にモード 1 3 を設けている。即ち、S T M 単独動作時はモード 1 ~ 1 1 でステッピングモータの 1 - 2 相励磁を可能とするが、D C M との同時駆動を行なう時は 2 相駆動に限定する。この様な使い分けで、実質的に制御信号のビット数を抑えて 1 - 2 相励磁を多用することが可能になる。一方、全ての状況でフルにステッピングモータの 1 - 2 相励磁を可能とする場合には、モード 1 ~ 1 9 を選択することになる。この場合は、モード 1 ~ 1 3 を選択する時に比べ、ロジック規模が大きくなる。ここで、モード 1 2 ~ 1 9 において、出力端子 1, 2, 3 は C H 1、出力端子 5, 6, 7 は C H 2、出力端子 4, 8 は C H 3 に相当している。なお、ロジックは駆動仕様に合わせて最小限の構成にしておく事は当然である。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明によれば、シャッタの開動作及び閉動作共に定電流制御が可能で、制御精度は駆動方向によって異なるが、シャッタ動作特性には適合することができる。又、電流値をシャッタの駆動方向別に設定可能である。シャッタ開動作及び閉動作共に定電流駆動としたにも関わらず、次段の駆動時初段の電流検出抵抗が共通インピーダンスとはならない。係るモータ駆動装置が 2 4 ピンの標準パッケージ I C で構成できる。オープンループ型の定電流制御はフィードバックループ型の定電流制御や定電圧制御に必要とされる負荷と並列に設け

るコンデンサを要せず、更にフィードバックループ型の定電流制御は、電流設定用の抵抗を I C チップ内に一体化可能なので外付け抵抗を要しない為、部品削減効果が生ずる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るモータ駆動装置の構成を示す回路図である。

【図 2】

図 1 に示したモータ駆動装置に対する負荷の接続例を示す回路図である。

【図 3】

図 1 に示したモータ駆動装置に対する負荷の他の接続例を示す回路図である。

【図 4】

図 1 に示したモータ駆動装置に対する負荷の別の接続例を示す回路図である。

【図 5】

図 1 に示したモータ駆動装置の動作説明に供する真理値表である。

【図 6】

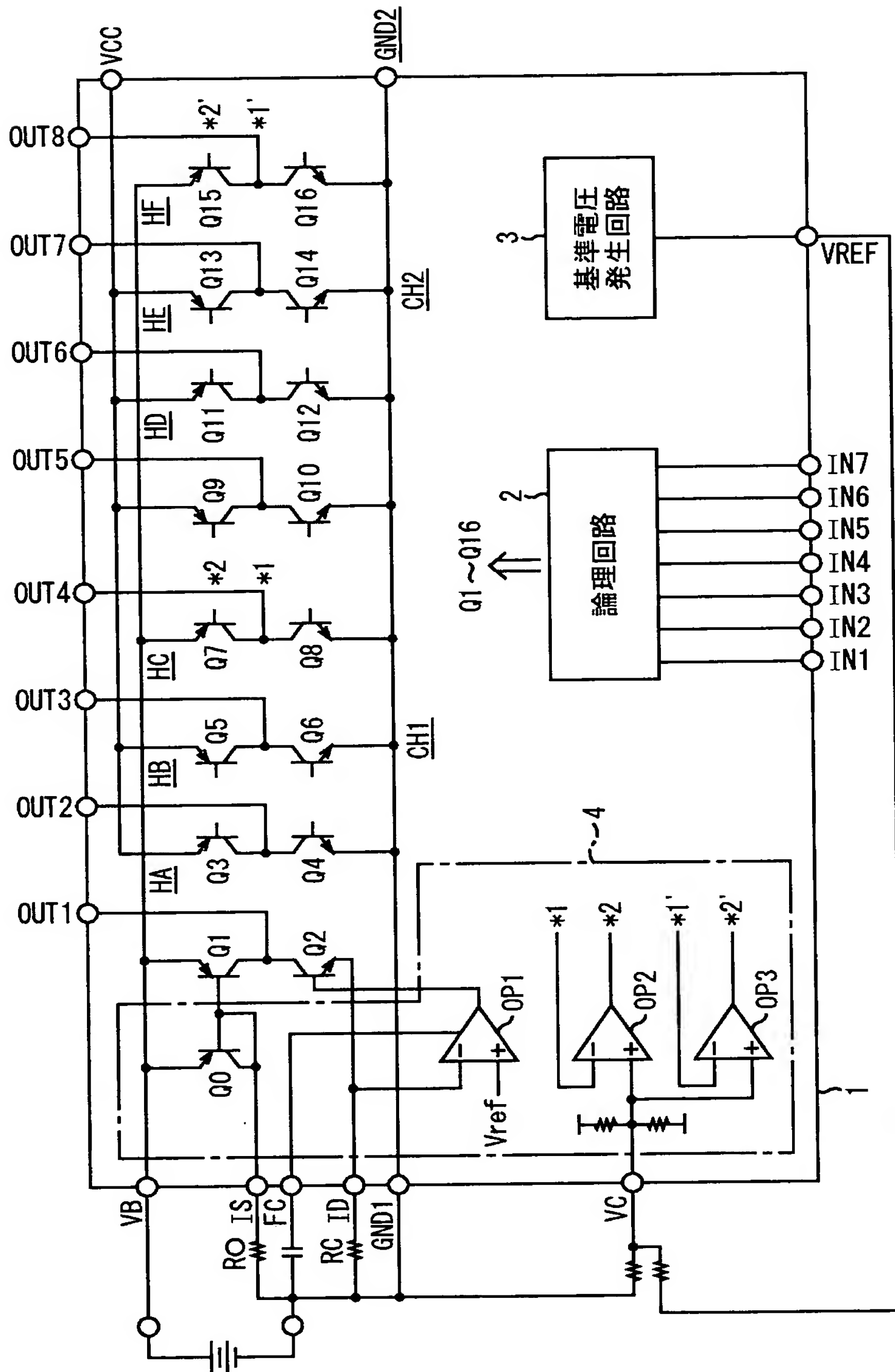
図 1 に示したモータ駆動装置の動作説明に供する真理値表である。

【符号の説明】

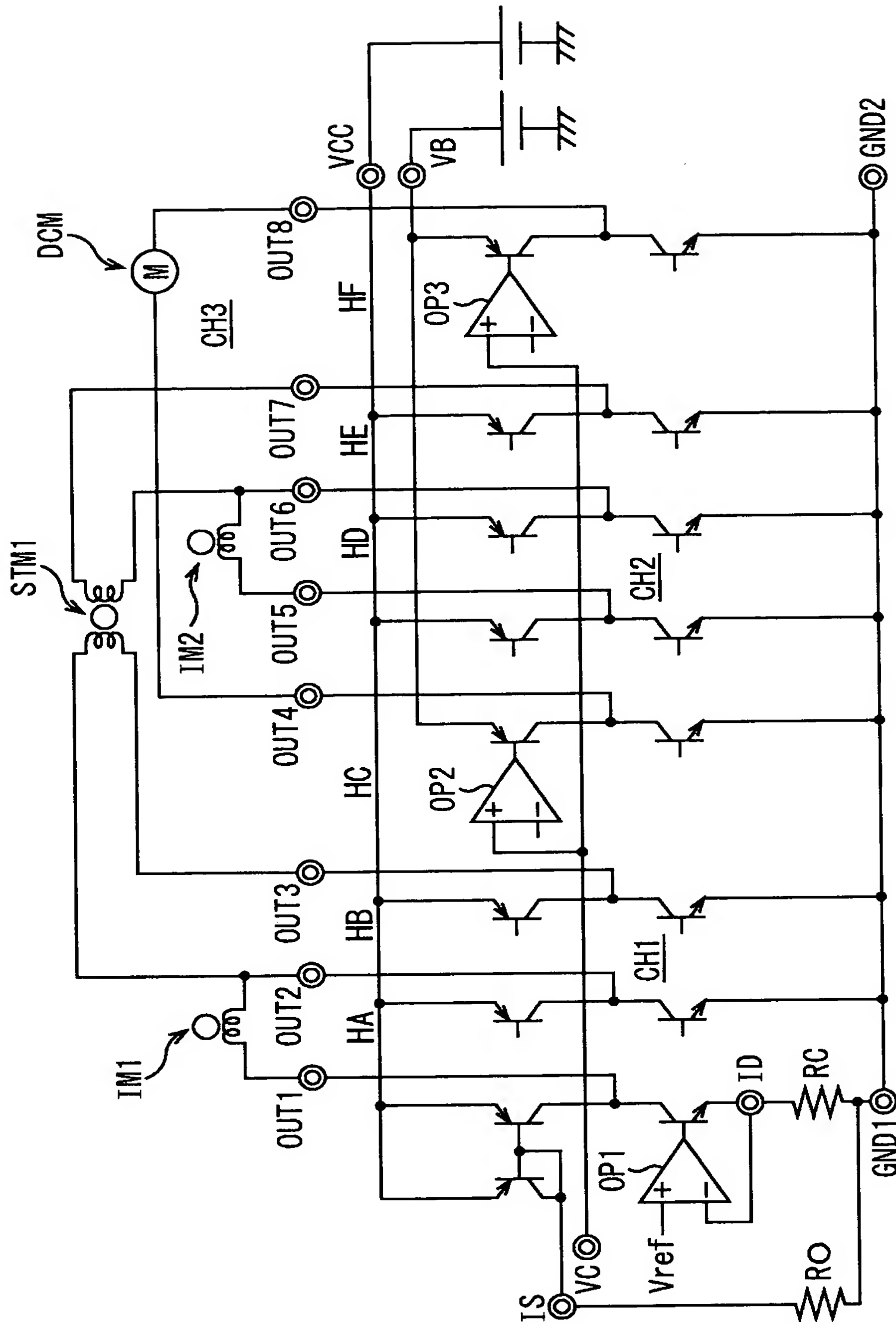
1 . . . ドライバ I C、2 . . . 論理回路、3 . . . 基準電圧発生回路、4 . . . 定電流／定電圧回路、CH 1 . . . チャネル、CH 2 . . . チャネル、OUT 1 ～OUT 8 . . . 出力端子、HA ～HF . . . ブリッジ回路、Q 0 ～Q 1 6 . . . トランジスタ、OP 1 ～OP 3 . . . オペアンプ、RC . . . 電流検出抵抗、RO . . . 電流設定抵抗

【書類名】 図面

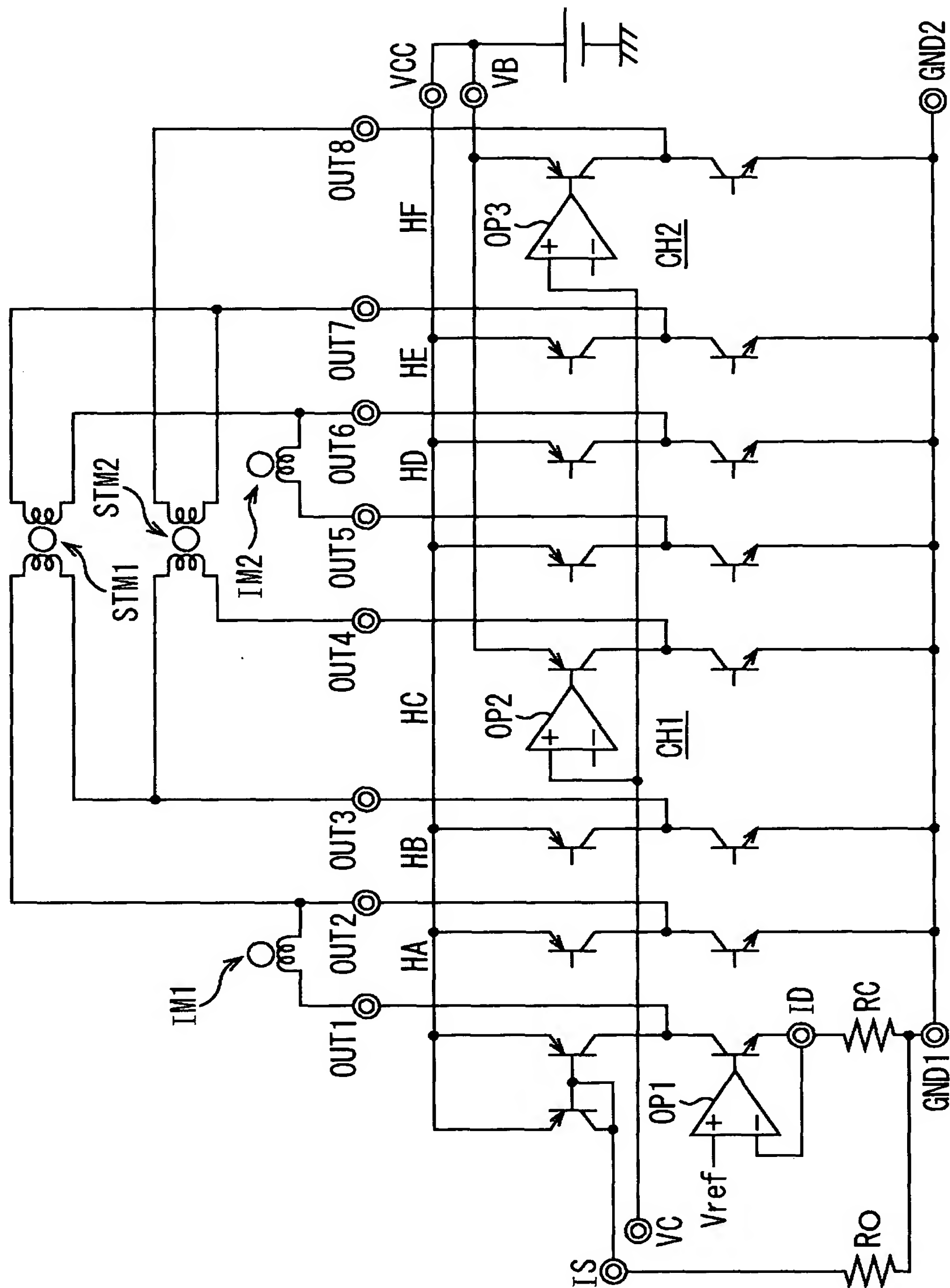
【図 1】



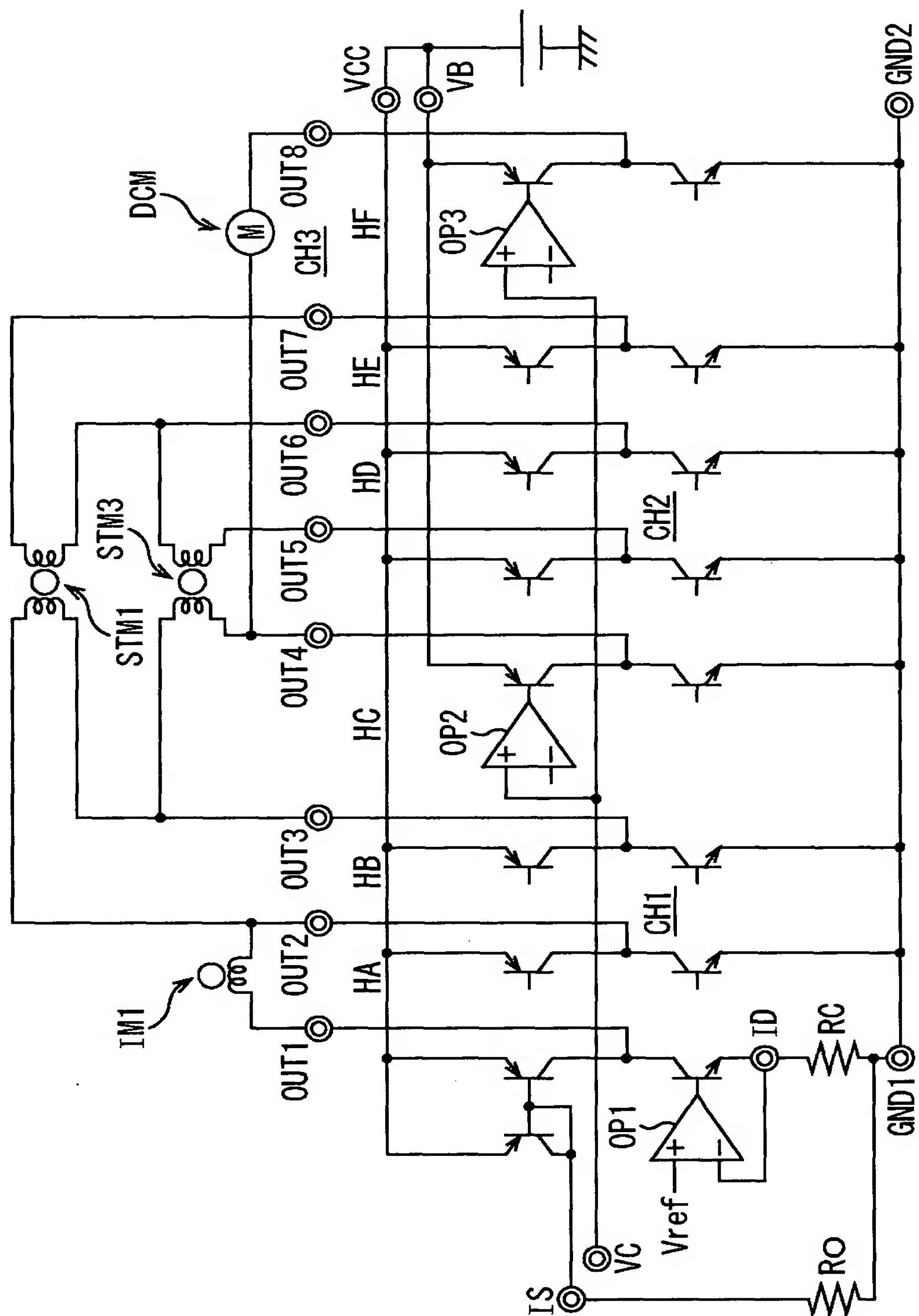
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

入力							出力								モード	NO
モータ セレクト			CH/ DCM モード セレクト		通電 方向 切替		CH1				CH2					
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8		
L	L	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	待機	1
H	L	L	H	L	H	L	H	L	—	—	—	—	—	—	IM1	2
					L	H	L	H	—	—	—	—	—	—		
			L	H	H	L	—	—	—	—	H	L	—	—	IM2又は STM3 (CH2)	3
					L	H	—	—	—	—	L	H	—	—		
			H	H	L	L	L	H	—	—	L	H	—	—	IM1, IM2	4
					H	L	H	L	—	—	L	H	—	—		
					L	H	L	H	—	—	H	L	—	—		
					H	H	H	L	—	—	H	L	—	—		
L	H	L	H	L	H	L	—	H	L	—	—	—	—	STM1 (CH1)	5	
					L	H	—	L	H	—	—	—	—			—
			L	H	H	L	—	—	—	—	—	H	L	—	STM1 (CH2)	6
					L	H	—	—	—	—	—	L	H	—		
			H	H	L	L	—	L	H	—	—	L	H	—	STM1 (CH1, 2)	7
					H	L	—	H	L	—	—	L	H	—		
					L	H	—	L	H	—	—	H	L	—		
					H	H	—	H	L	—	—	H	L	—		
H	H	L	H	L	H	L	—	—	H	L	—	—	—	STM2 (CH1) 又はSTM3 (CH1)	8	
					L	H	—	—	L	H	—	—	—			—
			L	H	H	L	—	—	—	—	—	—	H	L	STM2 (CH2)	9
					L	H	—	—	—	—	—	—	L	H		
			H	H	L	L	—	—	L	H	—	—	L	H	STM2 (CH1, 2)	10
					H	L	—	—	H	L	—	—	L	H		
					L	H	—	—	L	H	—	—	H	L		
					H	H	—	—	H	L	—	—	H	L		
H	L	H	H	H	L	L	—	—	L	H	L	H	—	—	STM3 (CH1, 2)	11
					H	L	—	—	H	L	L	H	—	—		
					L	H	—	—	L	H	H	L	—	—		
					H	H	—	—	H	L	H	L	—	—		

【図 6】

入力							出力								モード	NO
モータ セレクト			CH/ DCM モード セレクト		通電 方向 切替		CH1			CH 3	CH2			CH 3		
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8		
L	L	H	H	L	—	—	—	—	—	H	—	—	—	L	DCM (正転)	12
			L	H	—	—	—	—	L	—	—	—	H	DCM (逆転)		
			H	H	—	—	—	—	H	—	—	—	H	DCM (ブレーキ)		
L	H	H	H	L	L	L	—	L	H	H	—	L	H	L	DCM (正転), STM1 (CH1, 2)	13
					H	L	—	H	L	H	—	L	H	L		
					L	H	—	L	H	H	—	H	L	L		
					H	H	—	H	L	H	—	H	L	L		
			L	H	L	L	—	L	H	L	—	L	H	H	DCM (逆転), STM1 (CH1, 2)	
					H	L	—	H	L	L	—	L	H	H		
					L	H	—	L	H	L	—	H	L	H		
					H	H	—	H	L	L	—	H	L	H		
			H	H	L	L	—	L	H	H	—	L	H	H	DCM (ブレーキ), STM1 (CH1, 2)	
					H	L	—	H	L	H	—	L	H	H		
					L	H	—	L	H	H	—	H	L	H		
					H	H	—	H	L	H	—	H	L	H		
H	H	H	H	L	H	L		H	L	H				L	DCM (正転), STM1 (CH1)	14
					L	H		L	H	H				L		
					H	H				H		H	L	L	DCM (正転), STM1 (CH2)	
					L	L				H		L	H	L		
			L	H	H	L		H	L	L				H	DCM (逆転), STM1 (CH1)	16
					L	H		L	H	L				H		
					H	H				L		H	L	H	DCM (逆転), STM1 (CH2)	
					L	L				L		L	H	H		
			H	H	H	L		H	L	H				H	DCM (ブレーキ), STM1 (CH1)	18
					L	H		L	H	H				H		
					H	H				H		H	L	H	DCM (ブレーキ), STM1 (CH2)	
					L	L				H		L	H	H		

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電流検出抵抗が次段以降の共通インピーダンスとならないモータ駆動回路構成を提供する。

【解決手段】 モータ駆動回路は、 n 個の負荷を接続する為少なくとも $n+1$ 個の出力端子OUTを備えており、一個の負荷に対して一对の出力端子を割り当ててブリッジ回路Hを構成する。制御回路2は各ブリッジ回路Hに属するトランジスタQを開閉制御して負荷に対し順方向及び逆方向の通電を行なう。特定の出力端子OUT1に連なる二個のPNP型及びNPN型トランジスタQ1、Q2のうち、一方はフィードバックループで定電流制御され他方はオープンループで定電流制御される。出力端子OUT1と隣の出力端子OUT2との間に接続された負荷に対して、通電方向に応じフィードバックループとオープンループを使い分けて定電流駆動を行なう。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 2 2 5]

1. 変更年月日 1 9 9 9 年 1 0 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都板橋区志村 2 丁目 1 8 番 1 0 号
氏 名 日本電産コパル株式会社